

Ministère de la Recherche Scientifique
et de l'Enseignement Supérieur
Institut des Forêts
Département Foresterie
Côte d'Ivoire

Centre de Coopération International
en Recherche Agronomique
Pour le Développement
Département Foresterie
France

Projet Régional FED-ACP-RPR 269
"Recherche sur l'amélioration et la gestion de la jachère
en Afrique de l'Ouest" - Volet Côte d'Ivoire

Compte rendu de mission
En Côte d'Ivoire
Du 10 au 22 février 1996

Christelle BERNARD
Cirad-Forêt
Programme Agroforesterie

Mars 1996

Ministère de la Recherche Scientifique
et de l'Enseignement Supérieur
Institut des Forêts
Département Forêt
Côte d'Ivoire

Centre de Coopération Internationale
en Recherche Agronomique
Pour le Développement
Département Forêt
France

Projet Régional FED-ACP-RPR 269
"Recherche sur l'amélioration et la gestion de la jachère
en Afrique de l'Ouest" - Volet Côte d'Ivoire

Compte rendu de mission
En Côte d'Ivoire
Du 10 au 22 février 1996

Christelle BERNARD
Cirad-Forêt
Programme Agroforesterie

Mars 1996

SOMMAIRE

1	OBJECTIFS	3
	1-1 Formation S.I.G	3
	1-2 Mission à Korhogo	3
2	DÉROULEMENT DE LA MISSION	3
	2-1 Prise en charge	3
	2-2 Calendrier	4
3	FORMATION S.I.G	4
	3-1 Matériel S.I.G basé à Abidjan	4
	3-2 Personnels formés	4
	3-3 Programme de la formation	5
	3-4 Bilan de ce qui a été acquis	6
	3-5 Perspectives de projets sur S.I.G	7
	3-6 Bilan global de la formation	7
	. Organisation	8
	. Contenu	8
	3-7 Suggestions pour l'avenir	9
	3-8 Conclusion sur la formation S.I.G	9
4	MISSION SUR KORHOGO	11
	4-1 Terroir de Dolékaha	11
	. Objectifs	11
	. Travaux à poursuivre	11
	4-2 Parc à <i>Prosopis africana</i>	12
	. Système agroforestier traditionnel	12
	. Essai en station sur <i>Prosopis africana</i>	13
	. Propositions de travaux sur <i>Prosopis africana</i>	13
ANNEXE 1	15
	Tableau 1 : Liste du personnel de l'IDEFOR ayant suivi la formation.	
	Tableau 2 : Composition des différents groupes.	
ANNEXE 2	16
	Support de cours	
ANNEXE 3	27
	Questionnaire	
ANNEXE 4	28
	Publications sur les études menées à Dolékaha	

1 OBJECTIFS

Lors de la préparation de cette mission, deux objectifs ont été définis :

a/ Dans le cadre du projet “jachère” ayant comme intitulé “Programme coopératif de recherche et de développement sur la jachère en Afrique tropicale”, la Côte d’Ivoire s’occupe en particulier du volet de “recherche sur l’amélioration et la gestion de la jachère en Afrique de l’Ouest”. Un certain nombre de travaux sur la gestion et sur l’enrichissement des jachères arborées sont en cours et, en particulier, le suivi de différents essais installés. Pour un meilleur suivi de tous ces travaux, L’IDEFOR-DFO s’est équipé de matériel S.I.G (Système d’Information Géographique) depuis janvier 1996, qui permettra un stockage des données recueillies et la réalisation de cartographies thématiques des différents résultats obtenus. Le premier objectif de cette mission était donc d’installer le matériel S.I.G, de montrer l’intérêt de cet outil dans le cadre de la recherche et de la gestion des jachères et de former les différents chercheurs de l’IDEFOR-DFO à l’utilisation de ce logiciel.

b/ Le deuxième objectif de cette mission était d’effectuer un bilan sur les différents travaux menés sur le terroir de Dolékaha, au Nord de la Côte d’Ivoire, près de Korhogo et de définir les études à réaliser par la suite pour compléter ainsi la caractérisation des différents systèmes agroforestiers traditionnels. Nous avons aussi profité de cette mission au Nord, pour rechercher d’éventuels parcs à *Prosopis africana* tels qu’il en existe au Nord Cameroun en pays Musey.

2 DÉROULEMENT DE LA MISSION

2-1 Prise en charge

- + Financement billet d’avion et per diem : Projet jachère (budget "Assistance Technique CIRAD-Forêt) ;
- + Achat matériel S.I.G : Projet jachère (budget IDEFOR/ DFO)
 - un micro ordinateur HP Vectra VL2 4/66 - 8MO
 - une table à digitaliser Summagraphic format A1
 - un logiciel S.I.G ATLAS-GIS V3.0
- + Salaire : CIRAD-Forêt ;

2-2 Calendrier

Date	Activité
Du lundi 12 au 16 février	Formation sur le logiciel S.I.G dans les locaux de l'IDEFOR-DFO à Abidjan.
Samedi 17 février	Voyage sur Korhogo
Lundi 19 février	-Visite de la station de Lataha -sortie sur le terroir de Dolékaha
Mardi 20 février	-Prospection dans la région de Ferkéssédougou sur la présence de parc à <i>Prosopis africana</i>
Mercredi 21 février	-Bilan sur le terroir de Dolékaha -Aide en informatique -Voyage sur Abidjan
Jeudi 22 février	-Complément d'information sur l'outil S.I.G à Abidjan -Voyage sur Paris

3 FORMATION S.I.G

3-1 Matériel S.I.G basé à Abidjan

- Un micro ordinateur HP Vectra VL2 4/66 - 8 M0
- Une table à digitaliser Summagraphic format A1 (610mm x 914mm)
- Un logiciel ATLAS-GIS V3.0
- Une imprimante couleur Epson format A4 (Servant aussi au secrétariat dans un autre bureau ce qui n'est pas très pratique)

3-2 Personnels formés

Au départ, il avait été convenu, lors de la mission de Monsieur BALLE PITY en France, durant le mois de décembre, de former quatre chercheurs (O. KOLLOU, M. GNAHOUA, N. OUATTARA et D. LOUPPE). Mais il s'est avéré lors de mon arrivée, que la formation intéressait beaucoup plus de monde, au total 16 personnes (liste détaillée en annexe 1, tableau 1). Monsieur BALLE PITY a souhaité que toutes ces personnes participent à l'initiation au S.I.G.

Etant donné qu'il n'y avait qu'un seul micro-ordinateur, un logiciel et une seule table à digitaliser, il n'était pas possible de former les 16 personnes en même temps. Nous avons donc constitué trois groupes en fonction du niveau en informatique de chacun : (liste des groupes en annexe 1, tableau 2).

- un premier groupe de 6 chercheurs ayant déjà de bonnes bases en informatique
- deux groupes de débutants composés de 5 personnes chacun.

3-3 Programme de la formation

Le programme de la formation avait été prévu comme suit : (Support de cours en annexe 2)

I/ Initiation à l'environnement Atlas : Lundi 12 février

- Qu'est ce qu'un S.I.G ?*
- Interface Atlas*
- Utilisation des couches*
- Manipulation des fichiers et de tables*
- Visualisation de la carte et de la page*

II/ Acquisition de données géographiques : Mardi et mercredi 13 et 14 février

- Numérisation d'une carte IGN (utilisation de la table à digitaliser)*
 - .Manipulation des éléments géographiques*
 - .Fusion de fichiers géographiques*
- Numérisation d'un plan cadastral (projection user)*
- Importation de table de points : xy - latitude/ longitude*

III/ Création de cartes thématiques : Jeudi 15 février

- Importation de fichiers base de données ex : *. dbf*
- Utilisation des fenêtres tables*
- Création de cartes thématiques : 1 variable- plusieurs variables*

IV/ Mise en page et impression : Vendredi 16 février

- Présentation de la page*
- Modifications des paramètres relatifs aux couches*
- Définition des éléments de la page*
- Ajout d'objets dessinés à la main*
- Impression d'une carte*

V/ Gestion des fichiers- Projets S.I.G : Vendredi 16 février

- Organisation des répertoires*
- Sauvegarde systématique*
- Fiches de description*
- Questionnaire*
- Elaboration de projets SIG de l'IDEFOR*

Ce programme était prévu pour une semaine à temps complet pour un groupe. Chaque groupe, en fait, n'a pu bénéficier que d'à peine 2 jours complets de formation.

3-4 Bilan de ce qui a été acquis

- Groupe 1 (bonnes notions d'informatique et de la pratique)

. Tous les points du programme ont été abordés avec mise en application pour la partie acquisition de données géographiques.

. La partie "création de cartes thématiques" n'a été vue que sous forme de démonstration avec importation d'une base de données pour donner un aperçu des capacités de manipulation des données et d'analyse, mais les chercheurs n'ont pas pratiqué directement.

. Le lien avec les appareils GPS (Global Positioning Système) n'a pu être réalisé car nous nous sommes rendu compte que le module d'import-export pour récupérer les fichiers de points GPS n'était pas fourni avec la nouvelle version d'ATLAS sous Windows. Une facture pro forma sera envoyée à l'IDEFOR pour la commande de ce module.

. Pour ce groupe, la logique S.I.G et l'environnement ATLAS-win ont été acquis. Certains avaient déjà suivi une formation sur les S.I.G (Arc-Info à Montpellier / Système d'Information Géographique à Nogent-sur-Marne).

Les participants de ce groupe sauront être autonomes sur ce logiciel et pourront s'aider par la suite des manuels d'utilisation fournis avec le logiciel.

-Groupe 2 et 3 (débutants) :

. Pour ces deux groupes, nous nous sommes cantonné au chapitre "acquisition de données géographiques" par l'intermédiaire de la table à digitaliser avec numérisation d'une carte I.G.N et d'un plan d'essai forestier sans coordonnées géographiques. L'importation de table de points géographiques n'a pas été vue.

. Toute la partie liée à la manipulation de base de données en vue de créer des cartes thématiques n'a pu être abordée de manière pratique mais l'intérêt du S.I.G dans cette fonction a été bien perçu mais aucune manipulation n'a été effectuée.

. La partie mise en page et sortie sur imprimante a été traitée.

. Pour ces deux groupes, certains seront autonomes pour la partie digitalisation, les autres, ceux qui ont utilisé pour la première fois un ordinateur, auront des difficultés car ils ne possèdent pas encore la pratique informatique de base et l'environnement Windows. Je leur ai conseillé de travailler en groupe et de faire appel aux participants du groupe 1.

. Une formation supplémentaire sera nécessaire mais il serait intéressant, avant tout, que s'organisent de petites formations internes en informatique, au sein de L'IDEFOR, par les uns et les autres. En tous les cas, les participants étaient très motivés et ne demandent qu'à persévérer, ce qui encourage à organiser d'autres formations dans le cadre du projet "jachère" ou sur d'autres financements.

3-5 Perspectives de projets sur S.I.G

Au fur et à mesure de la formation, lors que les intérêts et les différentes possibilités du S.I.G ont été perçus, chaque participant a proposé différents projets sur S.I.G par rapport aux travaux qu'ils ont à mener. Nous n'avons pas pu élaborer en détail les différentes utilisations qui pourront être faites sur ce logiciel mais nous avons effectué une liste succincte des projets à des échelles d'étude différentes, soit en station, soit en milieu naturel :

- Cartographie des différents essais en station avec saisie et constitution, pour chaque parcelle d'essai, d'une base de données descriptives concernant différents domaines d'étude (année de plantation, espèce arborée, type de traitement, type de préparation, nature du sol, année de coupe, volume extrait, croissance moyenne, taux de survie, état sanitaire, quantité de litière...). En fonction de l'information souhaitée, des requêtes seront effectuées sur la base de données et des cartes thématiques seront réalisées sur, par exemple, le volume de bois extrait en fonction du traitement et en fonction du temps ou, sur les différentes répétitions d'un même traitement, voir qu'elles sont les interactions qui existent avec la nature du sol ou le coefficient de pente.

- A l'échelle d'une formation naturelle, localisation des parcelles d'essai avec réalisation de cartes thématiques sur les différents traitements effectués et les résultats obtenus (par exemple les travaux menés sur la forêt de Badenou).

- A l'échelle d'un terroir villageois, cartographie des jachères, des parcelles de culture, des arbres se trouvant sur ces parcelles, des plantations villageoises avec enquêtes agronomiques, sylvicoles, foncières et socio-économiques auprès des exploitants, en vue de comprendre comment sont gérés, dans l'espace et dans le temps, les différents systèmes forestiers et agroforestiers (voir compte rendu de la visite sur le terroir de Dolékaha p 11).

- A l'échelle d'une région, cartographie des différents sites d'intervention en milieu traditionnel par saisie de points de localisation, levés par GPS ; Recensement et localisation par exemple de haies vives traditionnelles sur toute une zone (Travail commencé par une stagiaire de DESS en 1995).

- Cartographie à l'échelle d'une parcelle, ou chaque arbre à l'intérieur, sera positionné pour visualiser, par exemple, l'effet de bordure de l'essai et sur quelle distance il intervient.

- Cartographie thématique du système racinaire d'une espèce arborée selon le diamètre de chaque racine en fonction des différents horizons pédologiques

Ces différents projets sont à développer, nous n'avons pas eu le temps de consulter les données de chaque chercheur pour élaborer plus en détail le montage de projets S.I.G.

3-6 Bilan global de la formation

Le bilan global de cette formation a été effectué à partir d'un questionnaire (annexe 3) rempli par les différents participants en fin de formation.

. Organisation

- Le déroulement de la formation tout au long de la semaine s'est très bien passé.
- Il aurait fallu mieux cibler les personnes qui avaient un réel intérêt dans le cadre de leur travail a utilisé l'outil S.I.G et réduire ainsi le nombre de participants.
- Malgré la constitution de 3 groupes, le nombre de personnes par groupe était trop élevé pour que chacun puisse manipuler correctement le logiciel, surtout pour les débutants.
- Les documents accompagnant les différentes étapes de la formation n'ont pu être distribués qu'en fin de formation à cause de problèmes de photocopieuse.
- Il n'y avait pas assez de matériel informatique de formation (1 seul logiciel).
- Il est dommage que certains chercheurs étant prévus dans la formation initiale, n'aient pu assister au cours.

. Contenu

Dans l'ensemble, la formation a été appréciée pour :

- L'intérêt du S.I.G dans la réalisation de cartographie thématique pour les travaux menés au sein de l'Idefor.
- La réalisation beaucoup plus aisée de cartes et la facilité de modifier l'information géographique de base sur S.I.G.
- La cartographie thématique rapide et parlante, une fois la base de données importée.
- Acquisition du fonctionnement de l'environnement d'ATLAS et de l'utilisation de la table à digitaliser.
- L'alternance entre la théorie et la mise en pratique par des exercices.

Il s'ensuit une liste de points négatifs :

- La formation a été trop courte ; une semaine de plus aurait été nécessaire pour aborder toute la partie importation de base de données, requêtes analytiques et réalisation de cartes thématiques.
- Pour certaines personnes utilisant l'informatique pour la première fois, le rythme était trop rapide
- Pour les débutants, le lien direct avec les données géographiques prises sur le terrain (importation de table de points géographiques angle-distance, coordonnées x-y et points GPS) n'a pu être traité.
- Nous n'avons pas eu assez de temps pour travailler sur les données de chaque chercheur,

de réfléchir et d'élaborer des projets S.I.G pour les besoins de chacun en fonction de leurs objectifs.

3-7 Suggestions pour l'avenir

- Il s'agira de mieux cibler les chercheurs ayant réellement besoin de l'outil S.I.G et former, pour le côté pratique, que les personnes qui devront travailler en permanence sur ce logiciel ;

- Il faudra dans la mesure du possible, réorganiser une autre mission d'ici 6 mois à un an pour :

- . Compléter la formation sur la partie base de données, analyse thématique;

- . Faire le lien entre les relevés de terrain et la cartographie sur S.I.G (importation de table de points géographiques);

- . Résoudre les différents problèmes rencontrés par les utilisateurs lors de leurs premiers travaux sur S.I.G;

- . Travailler sur les données de chaque chercheur et concevoir les différents projets sur S.I.G;

- La majorité des participants ont besoin de suivre, d'une part, des formations en SGBD (Système de Gestion en Base de Données) indispensable pour utiliser la partie thématique du S.I.G, et d'autre part, des formations en analyse de données.

- Il faudrait organiser des formations internes, à l'IDFOR, en informatique de base sous forme, par exemple, de demi-journée par le personnel ayant déjà de bonnes bases en informatique.

3-8 Conclusion sur la formation S.I.G

Cette formation a permis à chacun de comprendre ce qu'est un S.I.G, d'acquérir les notions de base pour son utilisation, de percevoir les possibilités et les limites du S.I.G et surtout l'intérêt et les perspectives de projets S.I.G dans le cadre du travail de chacun. Tous ont compris que le S.I.G n'est pas seulement un logiciel de simple cartographie mais que son atout réside aussi dans le lien avec des données descriptives des différentes entités géographiques, même si cela n'a pas pu être mis en pratique avec tous les groupes.

Dans le cadre du projet "Jachère", pour mieux valoriser les résultats des différents essais, le S.I.G devient un outil indispensable. Il permettra d'un part de stocker les différents résultats obtenus sur chaque parcelle d'essai, de mettre à jour chaque année cette base de données et de visualiser, par l'intermédiaire d'une succession de cartes thématiques, les résultats, non seulement dans l'espace mais aussi dans le temps par la superposition et l'interaction des différentes mesures.

Mais, il faut rappeler que l'outil S.I.G n'est pas un outil miracle, et, qu'il ne permet pas de tout faire, en particulier les analyses de données. C'est un outil complémentaire d'autres outils tels que les outils statistiques et d'analyse de données, il restitue une information spatiale sous une certaine

forme.

Je pense aussi que l'outil S.I.G a une fonction très pédagogique. Par sa cartographie thématique simple, il permet de faire connaître et de diffuser des résultats de façon très conviviale. Dans un article ou lors d'une présentation, une carte thématique est, non seulement complémentaire de résultats chiffrés par la représentation de ceux-ci dans l'espace, mais beaucoup plus parlante et expressive qu'un tableau de chiffre.

Je crois surtout qu'une mission supplémentaire est nécessaire pour optimiser l'utilisation du S.I.G, résoudre les différents problèmes rencontrés et éviter ainsi le découragement des utilisateurs. Cette mission aura comme deuxième but de mieux définir, auprès de chaque chercheur, l'intérêt du S.I.G dans le cadre de son travail, ses objectifs et faire un bilan des données qu'il possède déjà et des différents travaux qui doivent être réalisés.

Cela permettra d'élaborer des projets S.I.G depuis la prise de données sur le terrain jusqu'à la réalisation de cartes thématiques et de lancer ainsi de nouvelles réflexions.

Cette partie de conception d'un projet S.I.G dès le départ est trop souvent occultée, cet outil étant seulement pris en compte quand toutes les données de terrain ont déjà été acquises. Ceci pose trop souvent des problèmes et entraîne une perte de temps lorsque l'on veut récupérer ces données sur S.I.G, mal adaptées à celui-ci.

Après cette étape de réflexion et de conception de travaux sur S.I.G, il serait intéressant de créer une sorte de "cellule de cartographie sur S.I.G" dans laquelle un ou deux techniciens travailleraient en permanence en contact régulier avec les différents chercheurs et techniciens de terrain, pour une bonne synchronisation.

En fonction des besoins de chaque station de recherche, on déterminera celles pour lesquelles il sera nécessaire de créer une cellule S.I.G. Le matériel étant basé pour le moment à Abidjan, il sera très difficile, par la suite, pour les stations éloignées de la capitale (Korhogo, Oumé), de travailler à distance et loin des équipes de terrain ; le coût de déplacement sera élevé et le travail peu efficace.

Il sera souhaitable de doter, à l'avenir, chaque station d'un équipement de base en S.I.G. Par exemple, la station de recherche de Korhogo de par son matériel informatique peu performant, n'a pas la possibilité d'installer de logiciels sous Windows. Il serait souhaitable que cette station ait un micro-ordinateur capable de supporter Windows et plusieurs logiciels dont Atlas-GIS. Les chercheurs sont très demandeurs pour ce type de matériel car ils ont de nombreuses applications et l'informaticien basé à Korhogo a toutes les compétences nécessaires pour faire fonctionner une cellule S.I.G.

Pour le matériel périphérique, en ce qui concerne la table à digitaliser, un format en dessous de celle de Abidjan (A2) peut être préconisée pour un coût moindre. Je connais moins bien la situation de la station de Oumé car je n'y ai pas travaillé, mais il serait souhaitable d'effectuer un bilan sur ses besoins en matériel S.I.G.

Cette formation, même si les connaissances qui devaient être transmises au départ, n'ont pas été toutes acquises, a donné aux différents participants l'envie de s'investir dans l'utilisation de ce type de logiciel pour y avoir trouvé un réel intérêt.

4 MISSION SUR KORHOGO

4-1 Terroir de Dolékaha

Objectifs:

De nombreux travaux ont déjà été menés sur ce terroir villageois (liste des publications en annexe 4) sur la caractérisation des systèmes agroforestiers et forestiers, la socio-économie du village, l'étude de la macrofaune du sol par échantillonnage et l'étude des jachères.

L'objectif de ces études est d'essayer de mieux comprendre les différentes fonctions et la dynamique de gestion de la composante arborée orchestrées par les populations locales, en trouvant les méthodes d'approches les plus simples et les plus adaptées.

Pour le moment, le lien fédérateur entre les différentes données recueillies sur le terrain, s'est effectué en partie par l'intermédiaire du S.I.G, sur lequel toutes les données géoréférencées ont été saisies au fur et à mesure. Le but est d'arriver à croiser ces données concernant aussi bien le milieu physique (type de sol, macrofaune du sol, topographie...) que le milieu humain (sociologie, économie, gestion foncière...). Il s'agit d'essayer de hiérarchiser les motivations, les intérêts et les contraintes qui poussent les agriculteurs à préserver telle ou telle espèce dans tel ou tel système de culture afin de répondre le mieux possible à leurs propres besoins lors de futures interventions en matière de recherche et de développement.

Travaux à poursuivre :

Pour parvenir aux objectifs ci-dessus, des travaux sont encore à réaliser, en particulier :

-Refaire l'inventaire concernant les parcelles mises en jachère, cela avait été fait par échantillonnage à raison d'un placeau de 20m sur 20m, sans répétition, sur des jachères d'âge différent et se trouvant sur des sites divers. La typologie des jachères est correcte mais par contre, les inventaires effectués par cette méthode ne me semble pas significatifs. Il s'agirait de refaire les inventaires de ces jachères mais cette fois-ci en plein, ce qui représente une centaine d'hectare à inventorier.

Les méthodes d'inventaire pourraient prendre exemple sur celles effectuées dans la forêt de Badenou. Deux niveaux peuvent être étudiés :

- Le premier concernant l'inventaire des arbres de plus de 7 cm de diamètre à 1,30m.
- Le deuxième niveau pour caractériser la régénération acquise en mesurant les tiges de plus de 1.50 m de haut et de moins de 7 cm de diamètre à 1.30 m. Cela pourra se faire sur 5 parcelles de 1 are chacune, dans chaque type de jachère déjà caractérisé.

Des analyses seront effectuées sur chaque type de jachère en fonction du site topographique et des comparaisons seront faites entre-elles. Cet inventaire devra être accompagné d'enquêtes auprès du chef de terre, mais aussi auprès des différents exploitants de ces jachères, en particulier les femmes qui y prélèvent essentiellement les produits forestiers (bois, fruits...) pour caractériser la gestion de ces formations forestières.

Par la suite il sera intéressant de comparer les résultats avec la méthode d'inventaire par échantillonnage déjà effectuée et d'évaluer les différences entre les résultats des deux méthodes.

-Effectuer une caractérisation des différents types de sol rencontrés sur le terroir et définir les limites de chaque zone. La méthode de prélèvement sur le terrain n'a pas encore été définie, cela sera à voir avec un pédologue en fonction des zones cultivées ou non, des systèmes agroforestiers, et des sites topographiques.

- Lever les différentes courbes de niveau du terroir et caractériser les différentes zones d'altitude en fonction des autres paramètres mesurés sur le terrain. Je pense qu'en fonction du foncier et du type de sol, on pourra expliquer l'origine du système agroforestier à Karité localisé de manière très précise.

D'autre part une réflexion est menée sur les points suivants:

- La partie foncière a déjà été étudiée en 1993, mais à mon avis de manière trop grossière, seules les grandes lignes avaient été tracées. Avec l'appui du LESS au Cirad-Forêt pour l'élaboration du questionnaire, je souhaiterais approfondir la gestion foncière, en particulier celle liée aux espèces arborées.

- Toute la partie concernant le pastoralisme a été très peu abordée. Un inventaire du bétail avait été réalisé en 1993 mais la gestion du bétail dans l'espace et dans le temps, ainsi que l'impact sur la fertilité et la gestion des systèmes agroforestiers n'ont pas été vus. Il faudra se mettre en contact avec des chercheurs du Cirad-EMVT.

-Le parc à *Faidherbia albida* devra être recartographié car tous les arbres ont été levés par un seul cheminement entre-eux, ce qui a entraîné un décalage pour les derniers arbres de plus de 20 mètres par rapport à leur position d'origine. Il faudra partir de plusieurs points et un cheminement ne devra pas comporter plus de 20 arbres.

-Mr OUATTARA. N souhaiterait approfondir les études de macrofaune sous divers couverts végétaux qu'il avait mené dans le cadre de son stage de DESS en 1994. Sur le terroir de Dolékaha, il voudrait réaliser un transect passant successivement une jachère naturelle, une zone de culture sans arbres, le parc à *Faidherbia albida* pérevillageois et le bois sacré qui est une zone relictuelle de la forêt dense sèche climacique. Des prélèvements de sol seront effectués tous les 10 mètres environ pour étudier la macrofaune et faire des analyses sur la fertilité du sol. Il serait intéressant d'effectuer un deuxième transect en prenant comme autre variable la topographie; pour cela, il faudrait partir de la zone de bas-fond pour remonter jusqu'au parc à *Faidherbia albida* à côté du village en passant par une zone de parc à néré. Ces résultats pourront être saisis sur S.I.G sur la base cartographique existant déjà et les combiner aux autres données.

4-2 Parc à *Prosopis africana*

Systèmes agroforestiers traditionnels :

Dominique LOUPPE avait signalé la présence de quelques *Prosopis africana* en parc au Nord de la Côte-d'Ivoire, dans la région de Ferkessedougou. Suite à mon étude menée au Nord-Cameroun, sur les parcs à *Prosopis africana* en pays Musey, il était intéressant de savoir s'il existait de tels parcs dans d'autres pays, tel que la Côte-d'Ivoire.

Lors d'une visite avec Mr OUATTARA. N, nous avons trouvé entre Korhogo et Ferkéssédougou, quelques prosopis épars sur des zones cultivées mais, de par leur faible densité, ils ne constituent pas véritablement un parc. Les nérés (*Parkia biglobosa*), karités (*Vitellaria paradoxa*) et manguiers (*Mangifera indica*) sont les espèces largement dominantes dans les systèmes agroforestiers, sur cet axe routier.

Sur la route entre Ferkéssédougou et Gong, nous avons vu quelques pieds de *Prosopis africana* en brousse, sur des zones non cultivées. Par contre sur une zone de pâturage, nous avons observé une concentration un peu plus élevée de jeunes Prosopis dont certains avaient été émondés sûrement à des fins fourragères.

Nous avons interrogé quelques habitants du village de Tchékéléso dans la zone Sénoufo. Sur présentation des gousses de prosopis aux agriculteurs, ceux-ci nous ont dit qu'ils ne gardaient pas cet arbre dans leurs champs. Lors de défrichement de nouvelles parcelles, ils coupent le prosopis systématiquement car pour eux, cet arbre n'est pas utile. Ils ne préservent que le karité (*Vitellaria paradoxa*) et le néré (*Parkia biglobosa*) essentiellement pour leurs fruits. Ils utilisent le bois du prosopis pour la confection de manches d'outil et de pilons. Dans la région, ils ne connaissent pas de village possédant une concentration importante de *Prosopis africana* sur leurs terres cultivées.

Essai en station sur le *Prosopis africana*

Il n'y a pas véritablement d'essai agroforestier avec cette espèce implantée sur la station de Lataha. Une parcelle a été mise en place en 1992 pour tester deux types de préparation en pépinière en sachet fermé et en sachet ouvert pour mesurer le taux de reprise et la croissance initiale après repiquage. Le taux de reprise est meilleur pour les plants issus de sachet ouvert et la croissance initiale plus importante.

Lors de la mission de D. LESUEUR et M. DUCOUSSO (rapport mission 11 au 21 octobre 1995), dans le cadre du projet "Jachère", pour étudier l'effet sur la fertilité du sol de légumineuses arborées, ceux-ci ont constaté, sur de jeunes plants de *Prosopis africana* en sachet, la présence de nodule sur les radicelles. Nous avons de nouveau regardé les racines de ces plants mais nous n'avons pas noté la présence de nodules. Ceci peut s'expliquer par le fait que nous étions en période de saison sèche et ces plants ont été laissés à l'abandon sans arrosage.

Propositions de travaux sur *Prosopis africana*

On constate que peu d'essais de comportement ont été effectués sur cette espèce pourtant largement répandue.

En février 1995, R. PELTIER lors d'une mission au Nord Cameroun avait proposé de mettre en place des travaux pour mesurer la croissance en plantation de *Prosopis africana* en station sur le site de Lataha en Côte-d'Ivoire et sur l'arboretum de Mouda au Nord-Cameroun (R. PELTIER, Compte rendu de mission du 19 au 27 février 1995, pp3-4). En particulier, il s'agirait d'évaluer l'effet sur la croissance des arbres en hauteurs et en diamètre, de deux pratiques paysannes, à savoir : l'élagage des arbres et la remise en culture. Cette étude constituerait un premier pas dans le domaine presque inconnu de l'influence de la remise en culture intercalaire sur la croissance des arbres de parc ayant poussé dans une jachère.

Cette espèce, présentant des nodules, il serait intéressant, dans le cadre du projet "Jachère",

d'étudier son effet sur la fertilité des sols et de voir si elle présente un réel intérêt à être introduite dans des jachères améliorées. De part son bois, très dur, imputrescible, résistant à l'attaque des termites et d'une très belle couleur ocre, cet arbre pourrait trouver tout son intérêt comme bois d'oeuvre, d'artisanat et de construction auprès des villageois.

N. OUATTARA de l'IDEFOR Korhogo proposait de localiser une zone près d'un village où le *Prosopis africana* serait en concentration assez importante, puis de la défricher en préservant les pieds de prosopis. Cette zone pourrait être mise en culture par les agriculteurs du village voisin et effectuer des mesures de rendement de différentes cultures sous houppier et hors houppier du prosopis.

N. OUATTARA, s'intéressant de plus en plus à cette espèce locale, a constitué un stock de graines de *Prosopis africana*, récoltées sur différents arbres à de la région de Korhogo. Dans le cadre de l'étude menée au Nord-Cameroun sur les parcs à *Prosopis africana*, un volet a été consacré à l'analyse génétique par électrophorèse sur 30 arbres issus d'un même parc. Cette analyse sera effectuée par H. JOLY du Cirad-Forêt; son financement a été attribué par l'ICRAF. Il serait intéressant de compléter ce travail en y intégrant l'analyse génétique à partir de graines en provenance du Nord de la Côte-d'Ivoire. Une demande sera effectuée auprès de H. JOLY pour savoir si elle est d'accord avec ce surplus de travail et pour voir, auprès de B. MALLET, si le projet "Jachère" peut compléter le financement de cette analyse.

ANNEXE 1

Tableau 1

LISTE DU PERSONNEL DE L'IDFOR
AYANT SUIVI LA FORMATION S.I.G
SUR LE LOGICIEL ATLAS-WIN 3.0

Nom	Fonction
BEHAGUEL Ivan	Chercheur Cirad-Forêt / amélioration Abidjan
BRA Léonie	Stagiaire ingénieur forestier Abidjan
COULIBALY Amadou	Informaticien Korhogo
DELI Prosper	Technicien supérieur
DIAHUISSIE Aimé	Technicien supérieur
DOUMBIA Fakou	Technicien supérieur forêt
GANDJI Solange	Comptable Abidjan
GODEAU Marc	CSN Cirad-Forêt Abidjan
KADIO A.Aimé	Chercheur / amélioration
KOUASSI Jean-claude	Dessinateur cartographe Abidjan
LOUPPE Dominique	Chercheur Cirad-Forêt / zone de savane
MAHAN Etienne	Technicien supérieur
M'BLA Koua	Technicien supérieur
OUATTARA Ali	Technicien supérieur
OUATTARA N'klo	Responsable station IDEFOR-DFO Korhogo
TUO Nadoclo	Technicien supérieur / reboisement Abidjan

Tableau 2

COMPOSITION DES DIFFERENTS GROUPES

Groupe 1 (Bonnes bases en informatique)	Groupe 2 (Débutants)	Groupe 3 (Débutants)
BEHAGHEL Ivan	DELI Prosper	BRA Léonie
COULIBALY Amadou	GANDJI Solange	MAHAN Etienne
DIAHUISSIE Aimé	KADIO A.Aimé	M'BLA Koua
DOUMBIA Fakou	KOUASSI Jean-claude	OUATTARA Ali
GODEAU Marc	TUO Nadoclo	OUATTARA N'klo
LOUPPE Dominique		

ANNEXE 2

PREMIÈRE PARTIE

DÉMONSTRATION ATLAS GIS SOUS WINDOWS

I/ Démarrage du programme

- Sous windows, cliquez 2 fois rapidement sur l' icône Atlas GIS, cela permet d'activer l'application.
- Gestionnaire des fichiers: Fichiers du programme Atlas, tutorial et data
- Ouverture d'un fichier projet
- Fermeture du programme

II/ Interface d'Atlas

- Barre de menus: commandes
- Barre de boutons: raccourcis permettant d'exécuter rapidement certaines commandes du menu
- Fenêtre page
 - .modification des éléments de la page CARTE/ LÉGENDES & CADRES
 - .Activation de plusieurs cartes CARTE/ LÉGENDES & CADRES
- Boîte à outils

-Barre d'état (en bas de la page)

-Autres fenêtres

.Fenêtre info

.Fenêtre table

.Fenêtre statistiques

III/ Utilisation des couches

-liste des différentes couches CARTE / COUCHE & THEMES

-Modification des paramètres relatifs aux couches

. Visibilité

. Info couches

. Style

. Libellés

.Thème

- Sélection de la couche de travail

.outil couches dans la boîte à outils

-Sélection des éléments cartographiques par couche

.Par la boîte à outils: par cercle ou par polygone

.Par REQUÊTE / SÉLECTIONNER PAR COUCHE

.Par REQUÊTE / RECHERCHER / PAR NOM (nom contenu dans le champ ID uniquement)

IV/ Visualisation de la carte et de la page

-Activation page-carte

-Zoom

- .Avant automatique-défini
- .Arrière

-Panoramique

-Distance

-Visualisation des éléments cartographiques sélectionnés

VUE / ÉLÉMENTS SÉLECTIONNES

-Visualisation de la totalité de la carte

VUE / CARTE ENTIÈRE

VUE / CARTE PRÉCÉDENTE

-Visualisation de la totalité de la page

VUE / PAGE ENTIÈRE

VUE / CADRE DE LA CARTE

V/ Manipulation des fichiers et des tables

-Types de fichiers utilisés dans ATLAS GIS WIN

-Fichier géographique FICHER / OUVRIR type AGF

-Colonne de données géographiques: Définition des attributs internes

. Code d'identification de l'élément (-ID) attribué par Atlas à chaque élément comme un code d'identification unique à 16 caractères.

Seul ce code est utilisé par le programme comme colonne clé lorsque vous importez des données provenant d'une table dans un fichier géographique.

Vous pouvez le modifier directement ou alors par l'intermédiaire de FICHER / PRÉFÉRENCE

.Nom principal (-Name)

.Deuxième nom (-Name2)

.Aire (-Area)

.Périmètre/Longueur (-Length)

.Coordonnées (-CentX-CentY) n'apparaissent pas dans la table mais peuvent être utilisées lors des requêtes

.Polygones et sommets (-Npolys,-Nverts): nombre de sommets et nombre d'objets indépendants formant chaque élément cartographique. N'apparaissent pas dans la fenêtre mais peuvent être utilisés dans les requêtes.

-Table d'attributs FICHER / OUVRIR type DBF ou autres

.Liaison à une couche (rappel: colonne clé de la table sera liée à la colonne -ID de la couche géographique)

.Table de points: une table de point importée joue le même rôle qu'une couche de fichier géographique représentant des points sur une carte. Nous verrons un exemple avec une table de points en coordonnées x,y et en latitude-longitude.

.Non liée: les tables non liées sont considérées comme des couches indépendantes, mais elles ne sont pas représentées sur la carte. Cela permet d'apporter des modifications aux rangées d'une table sans changer l'élément correspondant sur la carte.

-Ouverture fichier en lecture seule: Lorsqu'un fichier est ouvert en lecture seule, vous pouvez le consulter mais pas le modifier. Cochez la case "lecture seule" dans la boîte de dialogue ouvrir.

-FICHER / FERMER

. Fermeture de tous les types de fichiers au choix: géographique, table, fichier projet.

.Attention, le fichier projet dépend du fichier géographique, donc si vous fermez le fichier géo, le fichier projet ne contiendra plus l'information géographique.

.Lorsque vous fermez un fichier projet, le programme ferme automatiquement tous les fichiers.

-FICHER / COMPRESSION

.Cette commande efface de manière définitive, les éléments cartographiques et les rangées que vous avez supprimés dans les fichiers géographiques et les tables, puis reconstitue tous les index.

.Cette opération permet de gagner de la place, le nombre d'octets occupés par le fichier sera moins important.

-FICHER / QUITTER ferme tous les fichiers et le programme.

-FICHER / NOUVEAU

. / GEO crée un nouveau fichier géographique. Vous pouvez avoir plusieurs fichiers géographiques ouverts

. / PROJET crée un nouveau fichier projet en fermant automatiquement tous les fichiers projets ouverts.

. / TABLE crée une nouvelle table

-DÉFINIR UNE NOUVELLE TABLE

-COPIER LES COLONNES D'UNE TABLE

-FICHER / ENREGISTRER enregistre le fichier projet en cours

.Le programme enregistre les informations suivantes:

- Liste table et fichier géo ouverts
- Paramètres d'affichage (vue, position et propriété des cadres)
- Paramètres relatifs aux couches et aux libellés
- Paramètres concernant les cartes thématiques
- Objets dessinés à main levée
- Paramètres d'impression
- Paramètres d'affichage des colonnes des tables

-FICHIER / ENREGISTRER SOUS

.Permet d'enregistrer une copie du fichier de projet, du fichier géographique ou de la table sous un nouveau nom ou dans un répertoire différent.

-FICHIER / ACCÈS SQL

.Langage SQL non installé sur votre micro, possibilité de l'installer à partir des disquettes ATLAS (Voir impérativement le manuel d'installation).

-FICHIER / PRÉFÉRENCE cette commande permet de personnaliser l'environnement de travail de Atlas.

.ESPACE DE TRAVAIL

.UNITÉS

.SYSTÈME

DEUXIÈME PARTIE

ACQUISITION DE DONNÉES GÉOGRAPHIQUES

I/ Numérisation d'une carte

-Installation de la carte sur la tablette dans les limites de la zone active. **Attention au photocopie de carte qui ne conserve pas toujours l'échelle.**

-Configuration de la souris tablette (sous windows, dans le gestionnaire de programme). L'application d'Atlas doit être fermée.

.Cliquez 2 fois sur l'icône WINDOWS INSTALLATION

.Cliquez sur OPTION et choisir CHANGER LES PARAMÈTRES SYSTÈME

.Se mettre sur la ligne SOURIS

.Choisir le driver "Summagraphics win tab uiof driver, version 2.06"

.Cliquez sur ACTUEL

.Cliquez sur REDÉMARRER WINDOWS. Vous revenez sur la racine C:\ , relancez windows en tapant WIN et cliquez sur icône Atlas pour activer l'application. Maintenant seule la souris tablette est active.

-Pour reconfigurer la souris micro

.Quittez l'application Atlas

.Rentrez dans WINDOWS INSTALLATION et suivre les mêmes instructions que précédemment

.Mais choisir le driver de la souris micro "Logitech"

-Utilisation d'un modèle

. FICHER / PRÉFÉRENCE / CONFIGURATION D'UN MODÈLE

Pour rentrer dans le menu fichier, taper ALT + F (F comme fichier) et à partir de ce moment là, la souris tablette est activée.

.Permet de configurer une partie de votre tablette graphique comme zone de pointage à l'écran appelée " modèle".

.Cliquez sur l'angle supérieur droit de votre modèle

.Cliquez sur l'angle opposé de votre modèle et taper OK

.Pour activer et désactiver le modèle, cliquez sur le bouton 3 de votre souris.

-Création d'un fichier géographique FICHIER / NOUVEAU / GEO

-Définir les unités de votre fichier géo FICHIER / PRÉFÉRENCE / UNITÉS

-Utilisation des points de contrôle

.Définition des points de contrôle CARTE / POINTS DE CONTRÔLE

Cela vous permet de numériser 3 points de contrôle ou plus, mais il est conseillé d'en numériser au moins 4.

.Définition des colonnes

-NOM : nom que l'on donne au point de contrôle

-CARTE X : coordonnées de longitude du point de contrôle lues sur la carte

-CARTE Y : coordonnées de latitude du point de contrôle lues sur la carte

-TABLETTE X : coordonnées en X du point de contrôle par rapport au système de repère de la tablette

-TABLETTE Y : coordonnées en Y du point de contrôle par rapport au système de repère de la tablette

-ERREUR : affiche les erreurs de transformation qui reflètent la différence entre les coordonnées que vous avez spécifié et celle que le programme a calculé.

-Enregistrement des points de contrôle FICHIER / ENREGISTRER sur un fichier de type projet

-Numérisation des points de contrôle CARTE / POINT DE CONTRÔLE

.Cliquez, dans la table des points de contrôle, sur le point à numériser

.Cliquez avec la souris sur chaque point de contrôle se trouvant sur la carte

-Pour calculer les erreurs de transformation, cochez la case ACTIF devant chaque point de contrôle . Ex: si une échelle ou 1 cm représente 1 km, une erreur de transformation égale à 0.25 cm correspond à une erreur de 250 mètres.

-Affichage des points de contrôle en cochant la case correspondante

-Visualisation sur la carte des points de contrôle: VUE / TABLETTE ENTIÈRE

II/ Numérisation d'éléments cartographiques

-Vous devez choisir la couche réservée au nouvel élément, créer l'élément et modifier ses valeurs d'attributs.

-Création d'une région: Utilisation de la boîte à outils cartographiques avec l'outil POLYGONE

.Numérisation d'une région avec le bouton 1

.Suppression d'un vertex mal positionné en tapant sur DEL

.Fin de numérisation en positionnant le curseur sur le dernier point et appuyer sur le bouton 4, cela ferme automatiquement la région.

.Création d'une région ayant une frontière commune: Sur le premier point commun, appuyez sur le bouton 2 et maintenez la pression et relâchez sur le dernier point. **Attention, cela va dans le sens des aiguilles d'une montre.**

-Création de lignes

.Création d'une couche ligne: CARTE / COUCHE & THÈME de type ligne

.Utilisation de l'outil POLYLIGNE ou LIGNE

.Numérisation sur la table à digitaliser des lignes

-Création de points

.Création d'une couche point : CARTE : COUCHE & THÈME de type point

.Utilisation de l'outil SYMBOLE

.Numérisation des points sur la table

-Création d'une région enclavée

.Créez les limites de l'enclave avec l'outil POLYGONE

.Sélectionnez le contour interne puis sélectionnez le contour externe en appuyant sur la touche MAJ

.Quand les 2 régions sont sélectionnées, cliquez dans l'outil ILES ET LACS

III/ Copier, bouger, modifier et supprimer des éléments cartographiques

-Copier des éléments dans une autre couche

.Sélectionnez l'entité géographique

.Faire EDITION / COPIER SUR UNE COUCHE

-Bouger des éléments géographiques

.sélectionnez l'entité

.Cliquez sur l'outil DÉPLACEMENT

.Cliquez sur l'entité tout en maintenant le bouton enfoncé

-Modifier la forme des entités géographiques

.Sélectionnez l'entité et les vertex numérisés apparaissent

.Cliquez sur le vertex et le bouger

-Suppression d'éléments géographiques

.Sélectionnez l'entité géographique

. EDIT / SUPPRIMER ELEMENT

IV/ Création de nouvelles entités géographiques à partir de celles déjà existantes (fonction CARTE)

-CARTE / ASSOCIER : Permet de regrouper des éléments de la carte (région et point) de façon à ce qu'ils constituent un seul et même élément cartographique.

.PAR VALEUR en fonction d'une expression commune aux entités géographiques

.ÉLÉMENTS SÉLECTIONNES associe les éléments (régions ou points) sélectionnés.

-CARTE / SCINDER : Création de nouveaux éléments cartographiques en superposant une couche à une autre, cela fragmente les éléments de la couche source à l'aide de ceux de la couche superposée, puis de copier les résultats vers une nouvelle couche.

-CARTE / GÉNÉRALISE : Commande permettant de supprimer les sommets insignifiants des régions et des lignes, si leur absence ne nuit pas à la précision de la carte.

-CARTE / DISPERSION DES POINTS : Disperse des points qui se trouvent exactement à la même position.

-CARTE / CRÉER DES ZONES TAMPONS : Permet de créer des zones tampons autour d'éléments de la carte, en spécifiant l'étendue de ces zones. Ces zones permettent de sélectionner tous les éléments compris dans leurs limites et appartenant à la même couche.

-CARTE / CHANGER DE PROJECTION : Permet de changer la projection utilisée pour tous les fichiers géographiques et les tables de points qui sont ouverts.

V/ Fusion de fichier FICHER / FUSIONNER

-Le fichier de destination est le fichier ouvert

-Attention:

.Il faut que les fichiers aient le même système de projection

.Si les 2 fichiers ont des couches portant le même nom et de même type, cette fonction complète la couche ouverte mais ne crée pas 2 couches différentes.

.Les doublons, choix de leur avenir

.Faire une copie du fichier de destination si vous voulez le garder intact

VI/ Numérisation d'un plan sans coordonnées Latitude-Longitude

-Le principe de numérisation est le même sauf dans le choix de la projection

-Sur le plan, il faut se définir un repère orthonormé et mesurer les coordonnées en x,y des différents points de contrôle

-Dans la définition du système de projection, Atlas propose 4 systèmes de coordonnées personnalisés prédéfinis: USER, USER-2, USER-4, USER-6. Ces systèmes offrent différents degrés de précision (0,2,4 ou 6 décimales) pour les coordonnées représentées sur la carte et donc la possibilité de choisir la précision du travail.

VII/ Importation de table de points en x,y ou en Lat-Lon

-FICHER / OUVRIR et choisir le fichier de points à importer

-Cliquez sur le bouton Table de points. Une table de points joue le même rôle qu'une couche de fichier géographique représentant des points sur une carte. **Mais il n'est toutefois pas possible de lui associer un table.** Par contre ce qu'il est possible de faire, c'est d'insérer dans le fichier de points géographiques dès le départ, les champs attributs de chaque point, ils seront importés en même temps que le reste.

-Les tables de points contiennent des colonnes relatives aux coordonnées (Longitude-Latitude, x,y, ou redéfinies en fonction de la projection).

-Avant d'importer le fichier de point, il faut s'assurer que les champs X et Y aient respectivement 11 et 10 caractères et affichent également 6 décimales dans chaque champ.

ANNEXE 3

BILAN SUR LA SEMAINE DE FORMATION S.I.G

11 au 17 février 1996

IDEFOR- ABIDJAN

-Bilan global de la formation(contenu, rythme, connaissances,...)

-Intérêts du SIG dans le cadre de votre travail.

-Quels sont vos projets à court terme et à long terme ?

-Pensez-vous pouvoir être autonome sur SIG pour la réalisation de vos travaux ou ressentez-vous le besoin de formations complémentaire (SGBD, Statistiques, Windows...).

-Suggestions pour les prochaines formations.

ANNEXE 4

PUBLICATIONS DES ETUDES MENÉES SUR LE TERROIR DE DOLEKAHA

BERNARD, (C.), 1993 - Typologie d'un terroir Sénoufo en zone dense, cas de Dolékaha, région de Korhogo, Côte-d'Ivoire. Mémoire DESS, Université Paris XII, Créteil, France, 100 p.

BERNARD, (C.), 1994 - Mise en application d'un Système d'Information Géographique (S.I.G), pour l'étude des systèmes agroforestiers (étude sur le terroir du village de Dolékaha, région de Korhogo, Nord de la Côte-d'Ivoire, 1993), CIRAD-Forêt, Nogent-sur-marne, France, 15 p.

BERNARD, (C.) ; PELTIER, (R.), 1994. Etude du parc agroforestier d'un terroir Sénoufo au Nord de la Côte-d'Ivoire. In : Communications du symposium international "Recherches-Systèmes en Agriculture et Développement Rural", Montpellier, France, 21-25 novembre 1994. CIRAD-SAR, Montpellier, France, pp. 404-410.

BERNARD, (C.) ; OULBADET, (M.) ; OUATTARA, (N.) ; PELTIER, (R.), 1995 - Parcs agroforestiers dans un terroir soudanien, cas du village de Dolékaha au Nord de la Côte d'Ivoire. Bois et Forêt des Tropiques, n° 244, 2ème trimestre, Nogent-sur-Marne, France, pp 25-41.

OUALBADET, (M.), 1993 - Pratiques agroforestières en pays Sénoufo, cas du village de Dolékaha, Côte-d'Ivoire : Mémoire C.N.E.A.R.C, Montpellier, France, 59 p.

OUATTARA, (N.), 1994 - Etude de la macrofaune du sol sous divers couverts végétaux en zone forestière et zone de savane soudano-guinéenne dans la moitié Nord de la côte-d'Ivoire : Mémoire de DESS, Université Paris XII, Créteil, France, 70 p.

PLOVIE, (C.), 1995 - Etude de la jachère traditionnelle en pays Sénoufo, le cas du terroir de Dolékaha, Nord de la Côte-d'Ivoire : Mémoire de DESS, Université Paris XII, Créteil, France, 69 p.